

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
11 DE 3933710 A1

51 Int. Cl. 5:  
B 29 C 73/02  
B 29 C 73/24

21 Aktenzeichen: P 39 33 710.3  
22 Anmeldetag: 9. 10. 89  
43 Offenlegungstag: 19. 4. 90

DE 3933710 A1

30 Unionspriorität: 32 33 31  
14.10.88 CH 3849/88

71 Anmelder:  
Habasit AG, Reinach, CH

74 Vertreter:  
Mitscherlich, H., Dipl.-Ing.; Gunschmann, K.,  
Dipl.-Ing.; Körber, W., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.;  
Schmidt-Evers, J., Dipl.-Ing.; Melzer, W., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 8000 München

72 Erfinder:  
Gubler, Hans-Rudolf, Breitenbach, CH

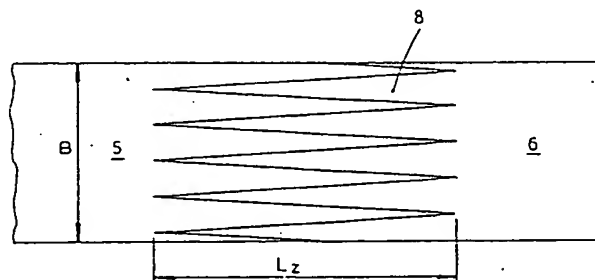
54 Verfahren zur Herstellung einer Endverbindung an einem Polyamid-Kunststofftreibriemen

Das Verfahren zur Herstellung einer Endverbindung an einem Polyamid-Kunststofftreibriemen aus einem Flachriemen-Bandmaterial, zu dessen Vorbereitung das Erstellen von komplementären ebenen Flächenkonfigurationen und längs diesen senkrecht zur Bandebene stehenden Kontaktflächen gehört, umfaßt das Auftragen einer Resorcin- oder Kresol-Lösung oder Ameisensäure oder Mischungen derselben auf diese Kontaktflächen. Diese liegen innerhalb komplementärer Zickzack-Strukturen an den beiden zusammenzufügenden Riemenenden (5, 6), wobei spitz zulaufende Finger (8) mit einem Flankenwinkel von  $7 \pm 2^\circ$  zur Riemenlängsrichtung gebildet sind.

Lösung auf diese Kontaktflächen. Diese liegen innerhalb komplementärer Zickzack-Strukturen an den beiden zusammenzufügenden Riemenenden (5, 6), wobei spitz zulaufende Finger (8) mit einem Flankenwinkel von  $7 \pm 2^\circ$  zur Riemenlängsrichtung gebildet sind.

Die anschließend satt zusammengestossenen Bandenden werden in eine Klemmvorrichtung eingespannt und samt der Klemmvorrichtung in eine Heizpresse eingelegt, in welcher die Kontaktflächen bei einer Temperatur von etwa  $100^\circ\text{C}$  und 0,5 bis 3 bar Druck miteinander verklebt werden.

Auf diese Weise hergestellte Endverbindungen zeichnen sich durch Flexibilitätseigenschaften aus, die etwa denjenigen des Riemenausgangsmaterials entsprechen.



DE 3933710 A1

## Beschreibung

Für die Endverbindung von Treibriemen aus Leder, Gummi, Kunststoffen und dergl. sind in der Praxis verschiedene handwerkliche Verfahren bekannt, bei denen es sich um Nähen, Kleben oder aber um mechanische Verbinden (Metallschienen und dergl.) handelt. Sie haben alle zum Ziel, den Verbraucher in bezug auf raschen Einsatz und Lagerhaltung unabhängig zu machen, indem dieser sich jederzeit die benötigte Abmessung ab Vorratsrolle beschaffen kann. Für die moderne Antriebstechnik, wo immer höhere Umfangsgeschwindigkeiten bei kleinen Scheibendurchmessern zum Einsatz kommen, sind diese Verfahren jedoch ungeeignet, weil die strukturelle Veränderung im Endverbindungsgebiet zu Schlägen bzw. zu einem unruhigen Lauf führt.

Aus diesem Grund sind Endverbindungsverfahren vorgeschlagen worden, welche diesen Nachteil überwinden sollen. So wurden Treibriemen auf der Basis von thermoplastischen Kunststoffen (Polyvinylchlorid PVC, Polyurethan PUR) entwickelt, bei welchen die Verbindungsenden fingerförmig ausgestanzt ineinandergeschoben und in eine Heizpresse eingelegt werden, wobei das Belagsmaterial im Erweichungsbereich des Kunststoffes (150—180°) aufgeschmolzen und verbunden wird. Auch wenn Unfallgefahren bei diesen hohen Arbeitstemperaturen nicht auszuschließen sind, kann doch durch dieses einfache und schnelle Verfahren eine Verdickung oder Versteifung im Endverbindungsgebiet verhindert und eine gute Biegeweichseifigkeit erzielt werden. Allerdings muß eine Festigkeitseinbuße in Kauf genommen werden, da nicht der eigentliche Zugträger, sondern nur der thermoplastische Kunststoff bei solchen Endverbindungen verbunden wird. Endverbindungen dieser Art sind zudem wärmeempfindlich, d. h. ihre Festigkeit nimmt bei Temperaturen weit unter dem Erweichungsbereich des bezüglichen Kunststoffes ab. Zur Überwindung dieses Nachteils ist die Verwendung eines oberen und unteren Verstärkungsgewebes an der Endverbindung bekannt geworden. Allerdings erfordert das entsprechende Herstellungsverfahren einen relativ hohen Arbeitsaufwand und der erwartete Erfolg ist nicht gesichert.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die erwähnten Nachteile solcher Schmelzverbindungen zu überwinden und zu diesem Zweck als Treibriemen-Ausgangsmaterial ein Polyamid-Kunststoffmaterial einzusetzen, das bis 150°C wärmebeständig ist. Treibriemen aus einem solchen Kunststoff haben sich in der Praxis dank ihrer hohen Zugfestigkeit, Robustheit und Flexibilität seit Jahren bewährt. Sie mußten allerdings durch Diffusionsklebung endlos verbunden werden, bei der ihre Enden wie in Fig. 1 gezeigt, in einem spitzen Winkel angeschärft oder gemäß Fig. 2 treppenförmig abgestuft werden. Die Enden werden sodann mit einem Kleber versehen, und daraufhin unter Druck und Wärme miteinander verschweißt. Fehlverbindungen wegen unsachgemäßer Überlappung sind dabei nicht selten aufgetreten. Andererseits ist ein Schmelzvorgang wie etwa bei thermoplastischen Kunststoffen, z. B. PVC oder PUR beim Werkstoff Polyamid (PA) wegen seines hohen Schmelzpunktes nicht möglich und auch der beim Schmelzen auftretende Schrumpfvorgang entfällt.

Um bei einem Polyamid (PA)-Kunststofftreibriemen die Vorteile einer zugfesten, biegefreudigen und relativ hoch wärmebeständigen Endverbindung zu erzielen, schlägt die Erfindung ein einfach durchführbares Endverbindungsverfahren auf der Basis einer Diffusionsverbindung in der Art einer Verschweißung vor, das nach der Kennzeichnung des Patentanspruchs 1 definiert ist.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung beispielsweise erläutert. Darin zeigen die Fig. 1, 1a und 2 Vorbereitungsmaßnahmen bei bekannten Verfahren für die Verbindung der Enden von Polyamid-Kunststofftreibriemen durch Diffusionsklebung bei Temperaturen von 150—180°C.

Fig. 3 und 3a ein Beispiel für die Gestaltung der Enden eines Polyamid-Kunststofftreibriemens bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Tangentialantriebes von Spindel in einer Textilmaschine,

Fig. 5 eine Einrichtung zur Ermittlung von Störgrößen an Flachriemen-Endverbindungen, insbesondere von Tangentialantriebsriemen für Spindeln,

Fig. 6a, 6b Diagramme über a) Beschleunigungsmessungen an einer herkömmlichen gestalteten Endverbindung an einem Polyamid-Treibriemen, und b) die Beziehung zwischen der Anschlagfrequenz der Endverbindung und dem Beschleunigungsmittelwert RMS einer solchen Verbindung, und

Fig. 7a, 7b Diagramme wie aus Fig. 6a, 6b an einem Polyamid-Treibriemen mit einer erfindungsgemäß hergestellten Endverbindung.

Die Fig. 1 und 1a zeigen eine der erwähnten bekannten Art der Enden-Verbindungen an Polyamid-Kunststofftreibriemen, wobei gegen die Verbindungsenden 1, 2 hin kontinuierlich spitz auslaufende Anschleifungen 1.1 und 2.1 derart angebracht werden, daß nach dem Verkleben über die ganze Verbindungslänge hin die Materialdicke des Riemen-Stammmaterials im wesentlichen vorhanden ist. Die Verbindung zwischen den Anschleifungen 1.1, 1.2 im Bereich der Polyamid-Zugschicht erfolgt mittels Diffusionsklebung. Die Länge der Zugschicht-Überlappung bei einem Anschliffwinkel  $\alpha$  von etwa 1—1,5° und einer Polyamid-Schichtdicke von ca. 1 mm beträgt ca. 25 mm. Hinzu kommen beidseitig noch je 5—8 mm der Gummi-Textil-Reibschichten 1.2, 2.2, die mit einem Gummikleber, z. B. Gummilösung auf die bezüglichen Abschnitte des jeweiligen Gegen-Endes zu kleben sind. Die übliche Länge einer solchen Verbindung beträgt somit etwa 35—40 mm.

Der in sich geschlossene Klebe- bzw. Schmelzbereich der aufeinanderliegenden Zugschichtzonen einerseits und die Klebebereiche der Gummi-Textil-Reibschichten andererseits ergeben meistens eine nicht-homogene Materialstruktur und daher eine nicht genau definierbare, aber spürbar uneinheitliche Versteifung über den Verbindungsbereich. Dies hat neben einem unregelmäßigen Lauf des Riemens zusätzlich Walkarbeit im Verbindungsbereich und somit eine Verkürzung der Lebensdauer des Riemens zur Folge. Es sei diesbezüglich auf die später angeführte Belastbarkeits-Tabelle verwiesen.

Fig. 2 zeigt eine zweite bekannte Art der Enden-Vorbereitung für die Erstellung einer Endverbindung an einem Polyamid-Kunststofftreibriemen, wobei die Verbindungsbereiche der Polyamid-Zugschicht mit treppenstufenförmig reduzierter Dicke gegen das Riemenende hin gestaltet sind. Die Dickenreduktion kann in einer oder mehreren Stufen erfolgen, wobei darauf zu achten ist, daß die Zugschichtdicke über die ganze Verbin-

zungslänge stets gleich der Zugschichtdicke des Riemen-Ausgangsmaterials ist. Darüber hinaus müssen die querlaufenden Stoßflächen 3.1, 4.1 und 3.2, 4.2 paarweise genau parallel zueinander laufen und die Stufen müssen so aufeinander abgestimmt sein, daß nicht nur das Kriterium der Materialdickengleichheit erfüllt ist, sondern auch ihre Längen ein lückenloses Aneinanderstoßen der Stoßflächen 3.1, 4.1 und 3.2, 4.2 zulassen.

Die flächigen Überlappungsbereiche 3.3, 4.3 und die Stoßflächen 3.1, 3.2 und 4.1, 4.2 ergeben durch die Schmelzverklebung, allenfalls in Verbindung mit zusätzlichen Verstärkungen der Stoßbereiche der Gummi-Textil-Reibschichten, eine nicht-homogene Materialstruktur mit einer uneinheitlichen Versteifung über den Verbindungsbereich. Dies hat wiederum neben einem unregelmäßigen Lauf des Riemens zusätzlich Walkarbeit im Verbindungsbereich und eine vorzeitige Beschädigung des Riemens zur Folge.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden gemäß Fig. 3 und 3a die beiden Bandenden eines Polyamid-Riemenmaterials 5 und 6 durch Stanzen oder mittels Laser- oder Wasserstrahl so vorbereitet, daß sie sich formschlüssig zusammenfügen lassen. Die Bandenden können an sich verschiedene komplementäre Konturen aufweisen. Als vorteilhaft hat sich indessen erwiesen, wenn sowenig wie möglich zusammenhängende querlaufende Bereiche vorhanden sind. Die in Fig. 3 und 3a gezeigte Zick-zack-Struktur mit einem Flankenwinkel an Fingern 8 von  $7 \pm 2^\circ$  zur Riemenlängsachse vermag dieser Bedingung optimal zu entsprechen. Bei einer Riemenbreite  $B$  von etwa 5 cm und einer Stoßstellenlänge  $L_z$  von etwa 8 cm resultieren so insgesamt zehn Fingerzonen 8 mit einer gesamten Klebelänge im Bereich der Zugschicht 7 von etwa 81 cm. Der gesamte Querversatz von 5 cm ist so auf 81 cm Klebelänge verteilt, so daß pro cm Klebelänge eine "Steigung" von 0,062 cm resultiert. Da die Berührungsflächen der einzelnen Finger 8 senkrecht zur Riemenfläche stehen, ergibt sich eine Kontakt- bzw. Klebezone, die etwa das sechzehnfache des Zugschichtquerschnittes ausmacht. Auf diese Weise vorbereitete Polyamidriemen-Bandenden sind in der Lage, die durch den betriebsmäßigen Riemenzug und die Scheibenbombierung an der Klebefuge auftretenden Belastungen sicher aufzufangen.

Bei dieser Art der Endverbindungs Vorbereitung wird eine allenfalls auf der Polyamid-(PA)-Zugschicht ein- oder beidseitig vorhandene Gummi-Gewebe-Reibschicht konturgenau mitgeschnitten. Die Verklebung der Ränder erfolgt später gemeinsam mit der Zugschicht. Als zweckmäßige Variante der Verbindungsvorbereitung hat sich erwiesen, die Gummi-Gewebe-Schicht auf beiden Endbereichen und beidseits der PA-Zugschicht vor dem Stanzen der Zick-zack-Kontur allein in der PA-Zugschicht, abzuschälen. Die von der Zugschicht abgelösten Gummi-Gewebelappen werden dann so beschnitten, daß die in Riemenaufrichtung vorn- oder hintenliegenden Lappen beim Wiederauflegen auf der fertigen Zugschicht-Endverbindung letztere ganz überdecken und ein schräg-querlaufender Stoß mit dem zurückgeschnittenen Gummi-Gewebelappen des anderen Riemen-Endes resultiert. Das Aufkleben der abgeschälten Gummi-Gewebeschnittmittel eines Klebe- oder Lösungsmittels unter Anwendung von Druck und Wärme erfolgt nach Fertigstellung der Endverbindung an der PA-Zugschicht.

Die Vorteile eines solchen, an sich aufwendigen Schäl- und Wiederbelegungsvorganges sind indessen erheblich: die Gummi-Gewebe-Schicht ist praktisch unverletzt, so daß eine größere Querfestigkeit im Verbindungsbereich resultiert. Außerdem ist der Verbindungsbereich durch die Gummi-Gewebe-Schicht geschützt.

Nach der so getroffenen Vorbereitung der Bandenden wird deren senkrecht zur Bandebene stehende Kontaktfläche 7 mit einer Resorcin- oder Kresol-Lösung oder Ameisensäure oder Mischungen derselben mittels Pinsel, Spachtel, durch Spritzen oder Tauchen versehen, wobei die Resorcin-Lösung die Polyamid-Oberfläche anlost. Anschließend werden die Bandenden kräftig zusammengestoßen, mittels einer Klemmvorrichtung quer zur Riemenlängsrichtung zusammengepreßt und in dieser Position fixiert. Die derart fixierten Bandenden werden sodann auf bekannte Weise in eine Heizpresse gelegt und während 5 bis 20 Minuten einer Wärmebehandlung bei  $100^\circ\text{C}$  und 0,5 bis 3 bar Druck unterzogen. Danach kann der nun fertige Treibriemen ausgeformt und nach kurzer Abkühlung auf Raumtemperatur eingesetzt werden. Das Verschweißen bei nur  $100^\circ\text{C}$  stellt sicher, daß allfällige Gummi-Reibschichten im Verbindungsbereich nicht zerstört und deren Ränder im gleichen Arbeitsgang zuverlässig mit dem angelösten Polyamidmaterial verbunden werden.

Die auf diese Weise mit geringem Zeitaufwand und auf eine durch Einrichtungsmittel fast zwangsläufig vorgegebene Arbeitsweise herstellbare Endverbindungen an einem Polyamid-Kunststofftreibriemen zeigt eine optimale Homogenität im Verbindungsbereich. Die Arbeitsweise gestattet, daß die Verbindung selbst durch Hilfspersonal zuverlässig herstellbar ist.

Die beschriebene Endverbindung zeichnet sich durch hervorragende Biegeweichselfestigkeit bei Betriebstemperaturen bis  $150^\circ\text{C}$  aus. Dadurch erweitert sich der Einsatzbereich von Polyamid-Kunststofftreibriemen erheblich.

Die nachstehenden Untersuchungsergebnisse stellen die wesentlichen Vorteile der erfindungsgemäß hergestellten Polyamid-Kunststofftreibriemen heraus. In der folgenden Tabelle sind auf einer Labortestanlage an zwei nicht erfindungsgemäß und einer erfindungsgemäß hergestellten Riemenverbindungen erzielte Betriebsdaten angeführt.

### Gegenüberstellung der verschiedenen Endverbindungen

Prüfobjekt	max. Betriebstemperatur	Laufzeit/Lebensdauer (forcierte Betriebsweise)
5 Treibriemen auf Basis thermoplastischer Kunststoffe. Endverbindung fingerförmig ausgestanzt (wie Fig. 3), ineinandergelegt und Thermoplastverschweißt	60°C	140 Std.
10 Treibriemen auf Basis Polyamid (PA), Endverbindung in bestimmtem Winkel angeschärft (Fig. 1a) oder treppenförmig abgestuft (Fig. 2) und mittels Diffusionsklebung endlos verbunden	150°C	100 Std.
15 Erfindungsgemäß hergestellte Endverbindung, fingerförmig ausgestanzt (Fig. 3) und mittels Diffusionsklebung endlos verbunden	150°C	140 Std.

Eine bevorzugte Anwendung für einen erfindungsgemäß hergestellten Polyamid-Kunststofftreibriemen sind Tangentialantriebe von Spindeln in Textilmaschinen (Spinnmaschinen). Fig. 4 zeigt einen solchen Tangentialantrieb in schematischer Darstellungsweise. Mehrere hundert in einer Reihe angeordnete Spindeln 9 werden von einem einzigen Riemen 10, welcher die Spindel praktisch nur tangential berührt, angetrieben. Anpreßrollen 11 sorgen dafür, daß der Riemen 10 stets mit den Spindeln 9 in Antriebsverbindung steht. Die Riemengeschwindigkeit liegt bei etwa 40 m/s. Die Spindeln 9 sind im Riemen beispielsweise im Bereich von Riemenverbindungen,

Es ist offensichtlich, daß Unregelmäßigkeiten im Riemen, beispielsweise im Bereich von Riemenverbindungen, mit relativ viel Energie auf die Spindeln und Anpreßrollen einwirken können. Die dabei auftretenden Schlagbeanspruchungen wirken sich sowohl auf die Lebensdauer der Spindellagerungen als auch auf die Lebensdauer des Riemens nachteilig aus. Außerdem ist auch die Lärmerzeugung der Maschine von solchen Schlagbeanspruchungen abhängig. Treibriemen mit möglichst homogenen Endverbindungen sind für solche Antriebsvorrichtungen daher von wesentlicher Bedeutung.

Fig. 5 zeigt in schematischer Darstellungsweise eine Prüfeinrichtung für die Ermittlung von Störgrößen an Riemenverbindungen. Ein mittels einer (nicht gezeigten) Antriebsvorrichtung angetriebener Flachtreibriemen 12 läuft über Umlenkrollen 13 und treibt Tangentialspindeln 14 an, die in Spindellagern 15 gelagert sind. Ein Frequenzanalysator 18, welcher Signale eines Beschleunigungssensors 16, der mit einem ausgewählten Spindellager 15 verbunden ist, liefert über eine von einem optischen Trigger 17 erfaßte Riemenstrecke eine Aufzeichnung 19a der Beschleunigungswerte  $[m/s^2]$  über einen kritischen Zeitbereich und ein Frequenz-Analysediagramm 19b des Beschleunigungswertes über eine Zeitzone mit dem höchsten Ausschlag (Riemenverbindungs-Störsignal) der Beschleunigungswerte. Dieser kritische Zeitbereich schließt den Vorbeilauf der Riemen-Verbindungsstelle an der Spindel 14 ein, an deren Lager 15 der Beschleunigungssensor 16 angebracht ist.

40 Mit anderen Worten: der optische Trigger steuert den Analysator 18 immer dann an, wenn ein die Verbindungsstelle enthaltender Riemenbereich die Meßspindel passiert. Die Frequenzanalyse umfaßt eine diskrete Fouriertransformation über die Beschleunigungs-Aufzeichnungszone mit dem Riemenverbindungs-Störsignal, und ein Diagramm des Beschleunigungsmittelwertes (RMS-Wert) als Funktion der Frequenz zu bilden. Dieses Diagramm zu erhalten ist deshalb sinnvoll, weil die Amplituden im Diagramm proportional zur freigesetzten Energie des Schlags auf die Spindel zunehmen.

45 5. Schritt 5b zeigt die Beschleunigungswerte ( $m/s^2$ ) in Funktion der Zeit (ms) bzw.

In den Diagrammen nach Fig. 6a und 6b sind die Beschleunigungswerte ( $m/s^2$ ) in Funktion der Zeit (ms) bzw. die Frequenz (Hz) in Funktion des Beschleunigungsmittelwerts (RMS) in  $m/s^2$  für eine Riemen-Endverbindung der in Fig. 1 gezeigten Art dargestellt. Die Diagrammstrecken A und B in Fig. 6a entsprechen dem homogenen Riemenmaterial mit Beschleunigungswerten von 5–10  $m/s^2$  beidseits einer Störungszone C mit bis auf ca. 30  $m/s^2$  ansteigenden Beschleunigungswerten. In etwa Längenmitte der Zone C befindet sich ein Ausschlag D von ca. 40  $m/s^2$  im Bereich der Riemenverbindung mit benachbarten Amplituden von –26 bis +35  $m/s^2$ . Aus dem Frequenzdiagramm nach Fig. 6b sind ausgeprägte Spitzen E und F bei etwa 1000 bzw. 2000 Hz und Beschleunigungs-Mittelwerten von etwa 0,14 und etwa 0,16  $m/s^2$ . Der Spitzenwert im Frequenzbereich 2500–3000 Hz beträgt etwa 0,1  $m/s^2$ .

Die entsprechenden Diagramme für eine erfindungsgemäß hergestellte Endverbindung an einem Polyamid-Kunststofftreibriemen sind in den Fig. 7a und 7b dargestellt. Während die homogenem Riemenmaterial entsprechenden Diagrammstrecken  $A_1$  und  $B_1$  im wesentlichen gleichhohe Beschleunigungs-Amplitudenwerte (5 bis  $10 \text{ m/s}^2$ ) wie die Fig. 6a für einen Treibriemen mit herkömmlicher Riemenverbindung aufweisen, fehlt eine ausgesprochene Störungszone entsprechend der Störungszone C nach Fig. 6a. Die Riemen-Endverbindung ist durch einen Ausschlag  $D_1$  mit einem Beschleunigungswert von etwa  $20 \text{ m/s}^2$  markiert. Das Frequenzdiagramm nach Fig. 7b zeigt bei den Vergleichsfrequenzen 1000 und 2000 Hz (Fig. 6b) Beschleunigungs-Mittelwerte (RMS) von etwa  $E_1 = 0,04$  und  $F_1 = 0,08 \text{ m/s}^2$  mit einem Spitzenwert von etwa  $0,09 \text{ m/s}^2$  bei etwa 1700 Hz. Der durchschnittliche Beschleunigungsmittelwert im Bereich 2500—3000 Hz beträgt noch etwa  $0,03 \text{ m/s}^2$ .

Der Vergleich der Diagramme aus den Fig. 6a und 7a zeigt für die erfindungsgemäß hergestellte Endverbindung an einem Polyamid-Treibriemen einen um etwa 50% geringeren Beschleunigungs-Ausschlag gegenüber einem herkömmlich gefertigten Polyamidriemen, und das Fehlen einer ausgeprägten Störungszone im Nahbereich der Endverbindung. Bei den Frequenzdiagrammen resultieren für den erfindungsgemäß hergestellten Polyamidtreibriemen für die Frequenzmarken 1000 und 2000 Hz Beschleunigungsmittelwerte, die im Bereich

von 1/3 (1000 Hz) und 1/2 (2000 Hz) der Werte bei herkömmlichen Verbindungen liegen. Für den Bereich 2500—3000 Hz resultierte ebenfalls ein nur noch 1/3 des herkömmlichen Wertes betragender Beschleunigungs-Mittelwert.

Aus diesem Diagrammvergleich kann gefolgert werden, daß ein Polyamid-Treibriemen mit einer erfindungsgemäß hergestellten Endverbindung im Bereich dieser Endverbindung einen Energiestoß auf die Spindel erzeugt, der nur etwa halb so groß ist wie derjenige einer konventionellen Endverbindung. Die Lebensdauer der sehr teuren Spindellager kann somit wesentlich erhöht werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Endverbindung an einem Polyamid-Kunststofftreibriemen aus einem Flachriemen-Bandmaterial, wobei die miteinander zu verbindenden Bandenden zum formschlüssigen Zusammenfügen von komplementären ebenen Flächenkonfigurationen und längs diesen senkrecht zur Bandebene stehenden Kontaktflächen (7) vorbereitet werden, **gekennzeichnet durch**

- Auftragen einer Resorcin- oder Kresol-Lösung oder Ameisensäure oder Mischungen derselben auf die Kontaktflächen,
- Zusammenstoßen der Bandenden zur Erzielung eines innigen Flächenkontaktes im Bereich der Kontaktflächen (7),
- Fixieren der Bandenden mittels einer Klemmvorrichtung und Zusammenpressen der Bandenden quer zur Treibriemen-Längsachse, und
- Einlegen der fixierten Bandenden samt Klemmeinrichtung in eine Heizpresse und Verkleben der Kontaktflächen bei einer Temperatur von etwa 100°C und 0,5—3 bar Druck während 5—20 Minuten.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Resorcin- oder Kresol-Lösung oder Ameisensäure oder Mischungen derselben mit Pinsel, Spachtel, Spritzen oder Tauchen auf die Kontaktflächen aufgetragen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorbereiten der Kontaktflächen (7) das Ausscheiden komplementärer Zick-zack-Strukturen an beiden Riemenenden (5, 6) im Bereich der Verbindungsstelle des Polyamid-Kunststoffriemens umfaßt, wobei spitz zulaufende Finger (8) mit einem Flankenwinkel von  $7 \pm 2^\circ$  zur Riemenlängsrichtung gebildet werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei das Flachriemen-Bandmaterial neben einer Polyamid-Zugschicht ein- oder beidseitig mit einer Gummi-Textil-Reibschicht versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Ausschneiden der komplementären Zick-zack-Strukturen wenigstens die eine dieser Reibschichten an beiden Bandenden über mindestens die Verbindungslänge abgelöst wird, und nach dem Erstellen der Zugschicht-Verbindung die abgelösten Reibschichten wieder mit der Zugschicht derart verbunden werden, daß die Reibschicht des einen Bandendes auf die Zugschicht aufgelegt und mit der Reibschicht des anderen Bandendes bündig beschnitten wird, und daß die abgelösten Reibschichtflächen wieder mit der Zugschicht verbunden werden.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

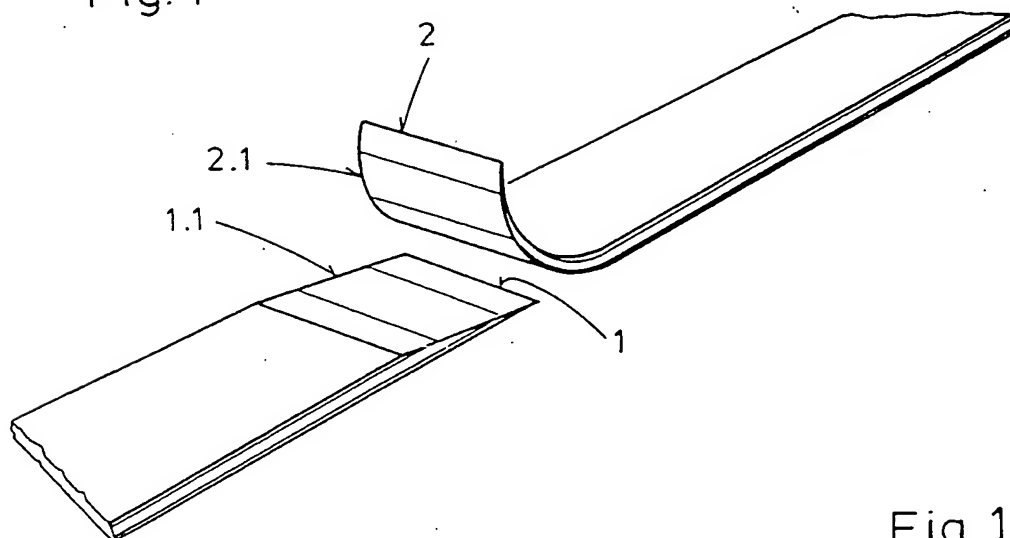


Fig. 1a

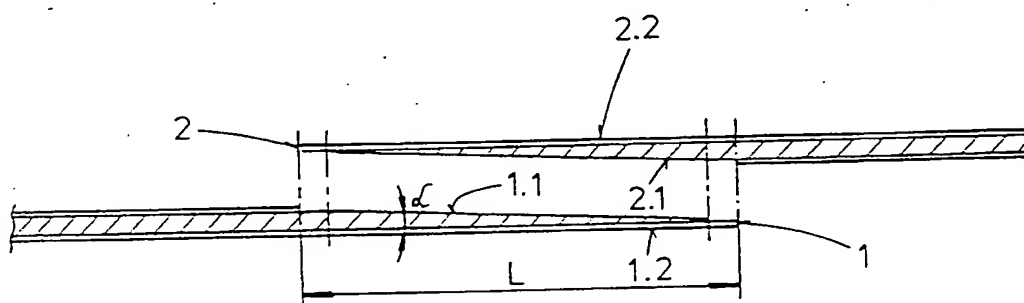
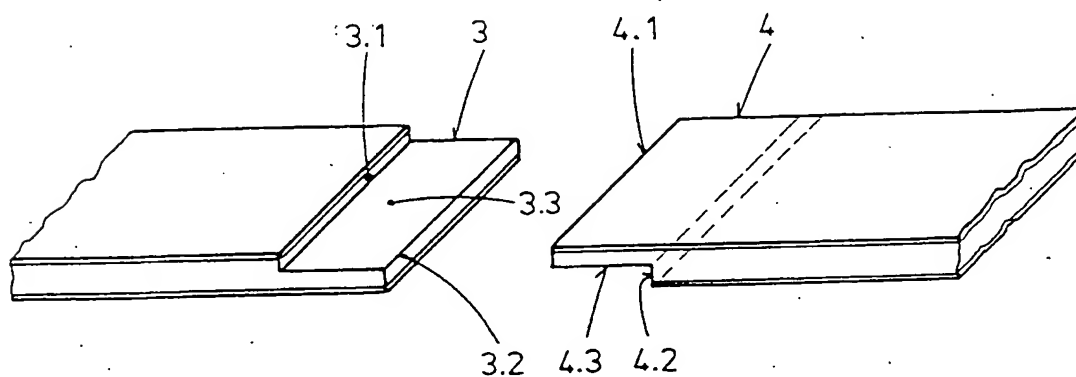


Fig. 2



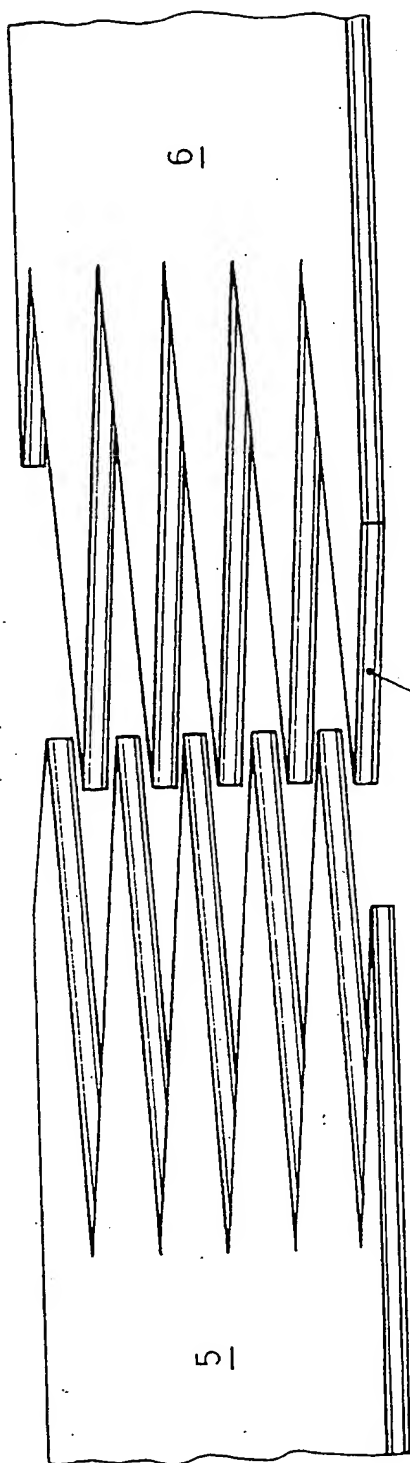


Fig. 3

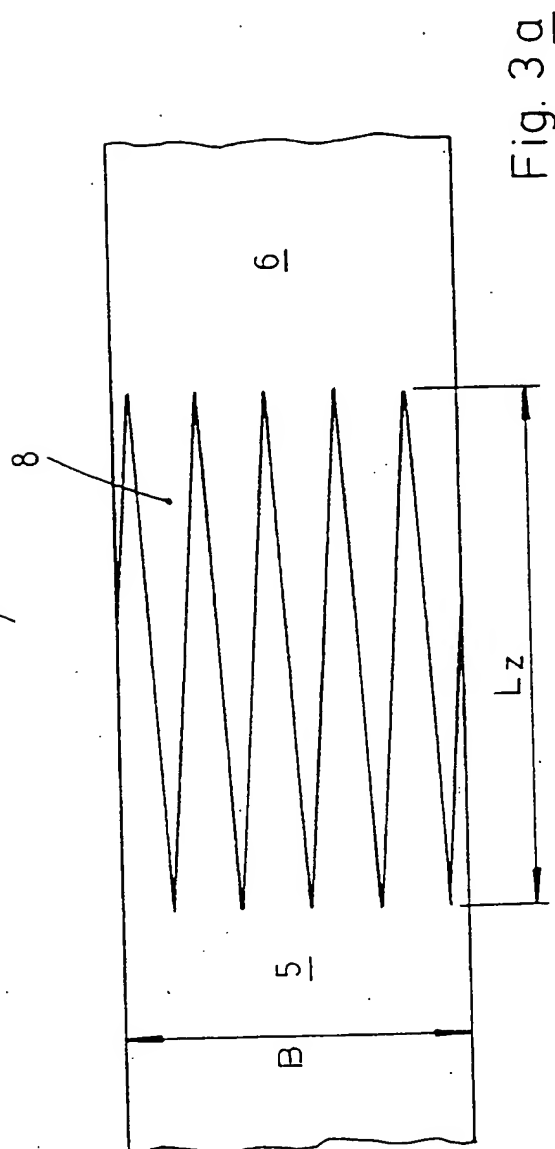


Fig. 3a

Fig. 4

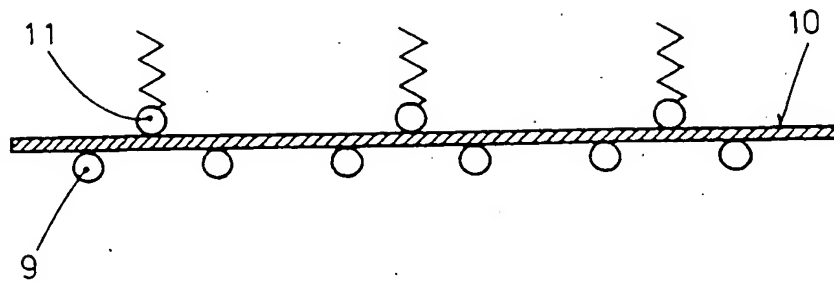
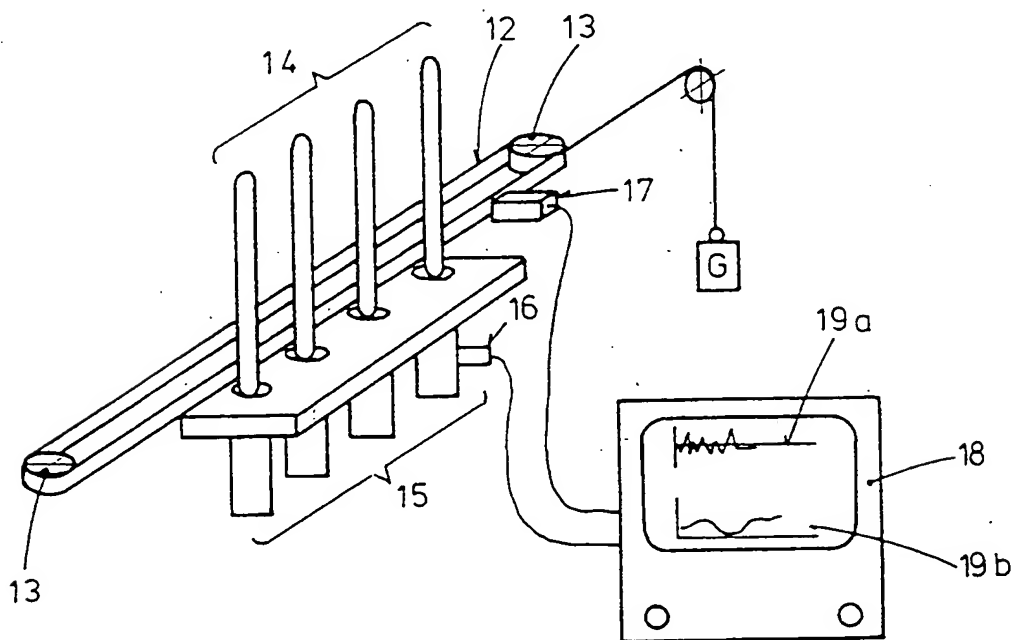


Fig. 5





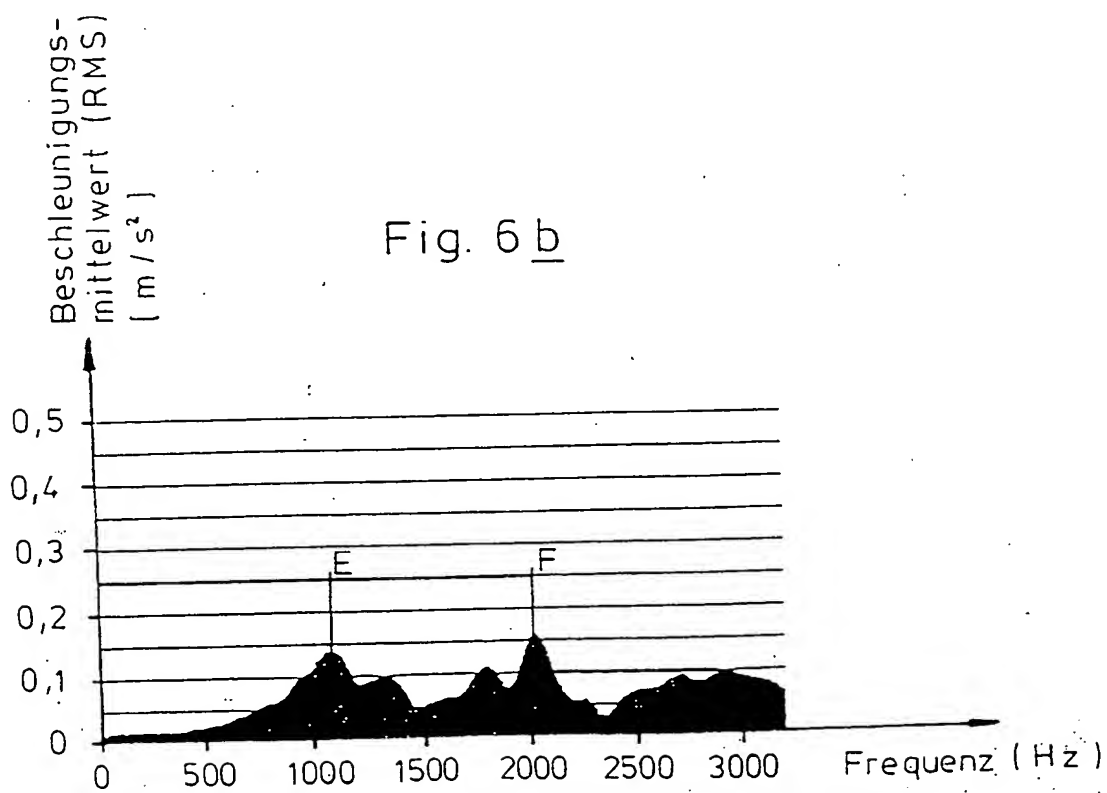
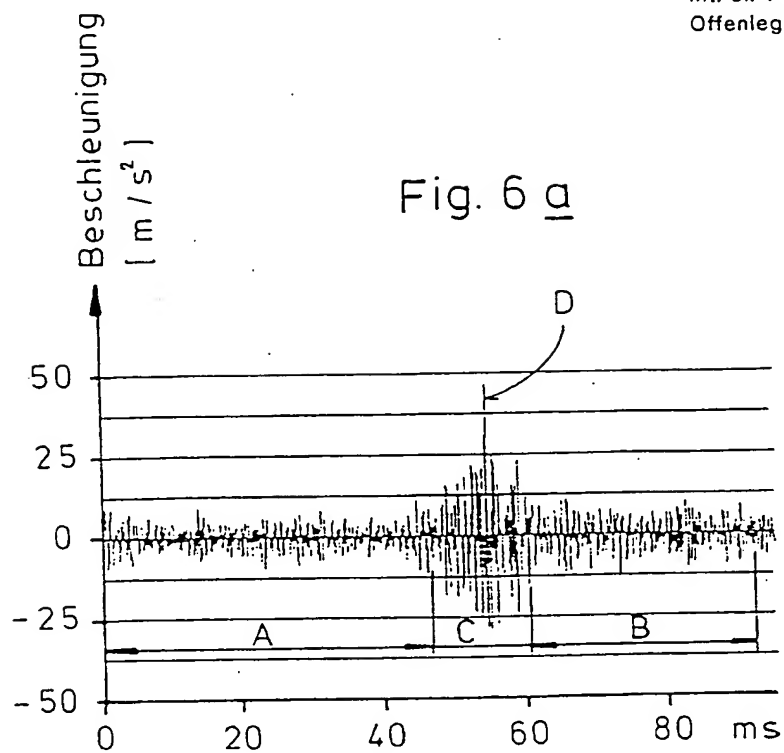


Fig. 7 a

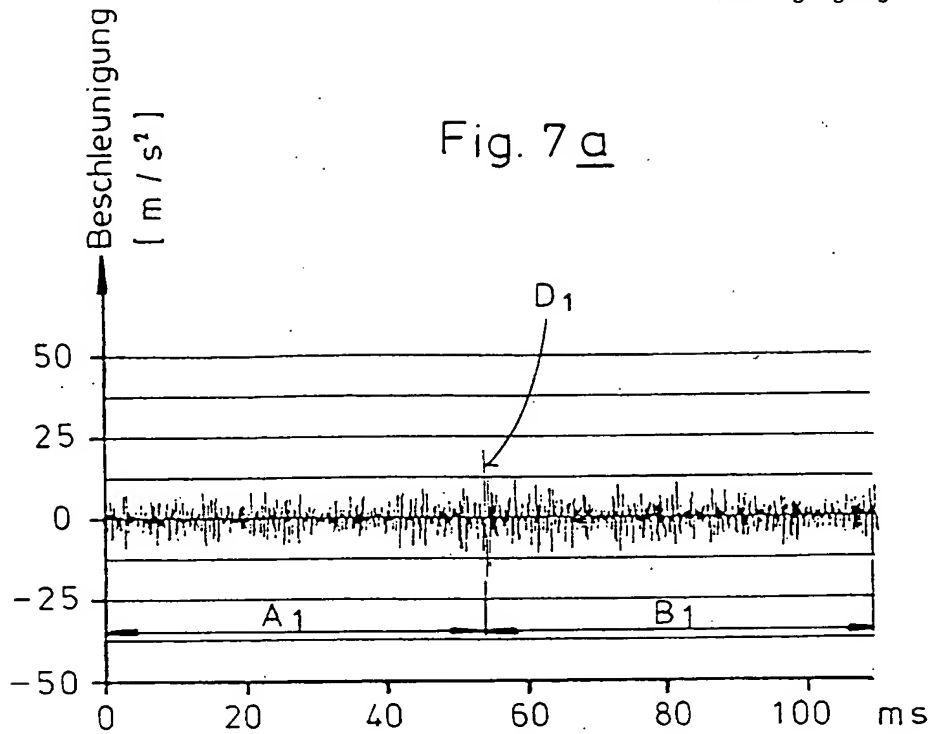


Fig. 7 b

